

03/8082 WU

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED
19 DEC 2003
WIPO 28.11.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 3 8 7 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 3 8 7 1]

出 願 人 株式会社インターアクション
Applicant(s):

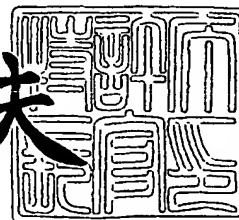
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 8 2 7 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 020454

【提出日】 平成15年 2月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明の名称】 固体撮像素子の検査装置およびプローブカード

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 1 - 1 横浜金沢ハイテクセンタービル 1 4 F

【氏名】 玉井 進悟

【特許出願人】

【識別番号】 596090742

【氏名又は名称】 株式会社インターアクション

【代表者】 木地 英雄

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像素子の検査装置およびプローブカード

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェーハに形成された固体撮像素子に光を照射し、当該固体撮像素子の光電変換特性を検査する検査装置であって、

光源からの光をピンホールを通じて前記固体撮像素子の受光面に照射する光学モジュールと、

前記固体撮像素子のパッドと接触する接触針を有するプローブカードと、

検査すべき固体撮像素子のパッドに接触針が接触した状態にある前記プローブカードのもつ開口を通じて、前記光学モジュールを検査すべき固体撮像素子に対して所定の位置に移動させるモジュール移動手段とを有する

固体撮像素子の検査装置。

【請求項 2】

前記光学モジュールは、光学レンズと、拡散板と、ピンホール板と、これらを所定の間隔で内周に配列する筒状部材とを有する

請求項 1 に記載の固体撮像素子の検査装置。

【請求項 3】

前記光学モジュールを複数有し、

前記モジュール移動手段は、複数の前記光学モジュールをそれぞれ異なる固体撮像素子に一括して位置決めする

請求項 1 に記載の固体撮像素子の検査装置。

【請求項 4】

ウェーハに形成された固体撮像素子のパッドに接触する接触針を有するプローブカードであって、

光源からの光をピンホールを通じて前記固体撮像素子の受光面に照射する光学モジュールを備えている

プローブカード。

【請求項 5】

複数の固体撮像素子のパッドに同時に接触可能な接触針を有し、
複数の前記固体撮像素子に対応する複数の光学モジュールを有する
請求項 4 に記載のプロブカード。

【請求項 6】

前記光学モジュールは、光学レンズと、拡散板と、ピンホール板と、これらを
所定の間隔で内周に配列する筒状部材とを有する

請求項 4 に記載のプロブカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像素子の検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

C C D (Charge Coupled Device) や C M O S 等の固体撮像素子の製造工程においては、半導体ウェーハに形成されたチップ状態における固体撮像素子の光電変換特性を検査する必要がある。固体撮像素子のチップを半導体ウェーハから切り出す前に検査することにより、歩留りの低下を防ぐためである。

半導体ウェーハに形成されたチップ状態の固体撮像素子の光電変換特性の測定は、まず、プロブカードを半導体ウェーハに対して位置決めし、半導体ウェーハのチップに形成されたパッドとプロブカードのプロブ針を接触させる。さらに、プロブカードに形成された開口を通じて固体撮像素子の受光面に光をピンホールをもつ所定の光学系を通じて照射する。この光学系は、F 値が所定の値（あるいは、射出瞳距離が所定の距離）になるように設定されている。なお、F 値はピンホールの直径と射出瞳距離の比で決まる。固体撮像素子の受光面に光を照射しながら、プロブカードを介して検査装置に電氣的に接続された固体撮像素子の光電変換特性を測定する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、固体撮像素子の組立前、すなわち、ウェーハに固体撮像素子

が形成された状態における光電変換特性の測定は、所定の光学系を通じてチップへ光を照射すると同時に、プローブカードをチップへ電氣的に接続する必要がある。

一方、固体撮像素子の仕様や種類によっては、所望のF値を得るためには、光を照射するための光学系をウェーハに非常に接近させなければならない場合もある。

このような場合に、プローブカードと光学系とが干渉するため、従来の検査装置では対応することができない。

【0004】

本発明は、上述の問題に鑑みて成されたものであって、その目的は、ウェーハに形成された固体撮像素子に光電変換特性を所定の光学系を通じて光を照射しながらプローブカードを用いて検査する際に、所定の光学系とプローブカードとの干渉の問題を解消可能な検査装置およびプローブカードを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の固体撮像素子の検査装置は、ウェーハに形成された固体撮像素子に光を照射し、当該固体撮像素子の光電変換特性を検査する検査装置であって、光源からの光をピンホールを通じて前記固体撮像素子の受光面に照射する光学モジュールと、前記固体撮像素子のパッドと接触する接触針を有するプローブカードと、検査すべき固体撮像素子のパッドに接触針が接触した状態にある前記プローブカードのもつ開口を通じて、前記光学モジュールを検査すべき固体撮像素子に対して所定の位置に移動させるモジュール移動手段とを有する

【0006】

本発明のプローブカードは、ウェーハに形成された固体撮像素子のパッドに接触する接触針を有するプローブカードであって、光源からの光をピンホールを通じて前記固体撮像素子の受光面に照射する光学モジュールを備えている。

【0007】

本発明の固体撮像素子の検査装置では、まず、ウェーハ上の検査すべき固体撮像素子に対してプローブカードが位置決めされる。プローブカードの接触針と固

体撮像素子の対応するパッドとは接触し、プローブカードと固体撮像素子とが電氣的に接続される。この状態で、モジュール移動手段により光学モジュールがプローブカードのもつ開口を通じて固体撮像素子に対して位置決めされる。このため、光学モジュールとプローブカードとが干渉しない。

【0008】

本発明のプローブカードでは、プローブカード自身がウェーハに形成された固体撮像素子の受光面に照射する光学モジュールを備えているため、光学モジュールとプローブカードとの干渉が発生しない。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る固体撮像素子の検査装置の構成図である。

図1において、検査装置1は、光照射部2と、ウェーハテーブル50と、測定部70とを有する。

【0010】

光照射部2は、光源3と、コンデンスレンズ4と、メカニカルスリット5と、NDフィルタータレット6と、カラーフィルタータレット7と、ホモゲナイザー9と、反射ミラー10と、ホモゲナイザー11と、光学モジュール35と、モータ30と、保持アーム31とを有する。

光学モジュール35は本発明の光学モジュールの一実施態様であり、モータ30と保持アーム31とは本発明のモジュール移動手段の一実施態様を構成している。

【0011】

光源3は、たとえば、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ等が用いられる。この光源3は、発光した光を所定の方向に反射集光する。

コンデンスレンズ4は、光源2からの光束をメカニカルスリット5の方向に集中させる。

メカニカルスリット5は、図1に示すように、2枚の可動板5A、5Bから構成され、可動板5A、5Bの移動調整により、これらの間に形成される開口5C

の面積が調整される。開口 5 C の面積を調整することにより、コンデンスレンズ 4 で集光された光の光量を調整する。

【0012】

ND フィルタータレット 6 は、支持軸 8 を中心に回転可能に支持されている。この ND フィルタータレット 6 は、周方向に沿って複数種の ND (Neutral Density) フィルターを保持している。ND フィルターは、メカニカルスリット 5 を透過した光源 3 からの光を分光組成を変えないで所定の割合で減光する。ND フィルタータレット 6 を回転させて割り出すことにより、所望の減光量の ND フィルターが選択される。なお、ND フィルタータレット 6 は単なる開口も備えており、減光しない場合には、この開口をそのまま通過させる。

【0013】

カラーフィルタータレット 7 は、支持軸 8 を中心に回転可能に支持されている。この、カラーフィルタータレット 7 は周方向に沿って複数種のカラーフィルターを保持している。光源 3 からの光は、カラーフィルターを通過することにより、カラーフィルターの色に応じた波長の光が生成される。カラーフィルタータレット 7 を回転させて割り出すことにより、所望のカラーフィルタが選択される。なお、カラーフィルタータレット 7 は光が通過する単なる開口も備えており、波長を選択しない場合には、この開口をそのまま通過させる。

【0014】

ホモゲナイザー 9 および 11 は、単レンズを縦横にマトリクス状に配列したフライアレンズ等から構成され、光源 3 からの光の照度分布を均一化するために設けられている。

なお、コンデンスレンズ 4、メカニカルスリット 5、ND フィルタータレット 6、カラーフィルタータレット 7、ホモゲナイザー 9、反射ミラー 10、ホモゲナイザー 11 等から構成される光学系は、光源 3 からの光束の光量、照度、照度分布、波長等を調整する機能を有する。

【0015】

モータ 30 は、保持アーム 31 を旋回可能に保持している。

保持アーム 31 は、一端がモータ 30 の駆動軸に接続され、他端部に光学モジ

ジュール 35 を保持している。

保持アーム 31 が矢印 A2 の向きに旋回され、所定の位置に位置決めされると、光学モジュール 35 が光照射部 2 の光学系の光路に挿入され、ウェーハ W に対して位置決めされる。すなわち、光学モジュール 35 は光照射部 2 の光学系の光路に挿抜可能に配置されている。

光学モジュール 35 は、ホモゲナイザー 11 から出力された光線 L が入射され、この光線 L をウェーハ W にピンホールを通じて照射する。なお、光学モジュール 35 の具体的な構成については、後述する。

【0016】

ウェーハテーブル 50 は、検査すべきウェーハ W が搭載される搭載面 50a を備えている。この搭載面 50a は、光照射部 2 の光学系の光路に垂直となっている。

ウェーハテーブル 50 は、搭載面 50a に搭載されたウェーハ W を光照射部 2 の光学系の光路に垂直なウェーハ平面内で位置決めする。

光照射部 2 の光学系の光路の方向を z 方向、z 方向に垂直な平面内の互いに直交する方向を x, y 方向、ウェーハテーブル 50 を回転する方向を θ 方向とすると、搭載面 50a は、x, y, z および θ 方向に位置決め可能となっている。

【0017】

プローブカード 20 は、図示しない移動機構によりウェーハテーブル 50 に対して移動可能となっている。

プローブカード 20 は、ウェーハ W に形成された CCD 等の固体撮像素子のパッドに接触する接触針 21 を備えている。

また、プローブカード 20 は、ポゴタワー 22 を介してマザーボード 23 に保持されている。

接触針 21 を固体撮像素子のパッドに接触させることにより、マザーボード 23 はウェーハ W に形成された固体撮像素子と電氣的に接続される。

【0018】

測定部 70 は、ウェーハ W に形成された固体撮像素子とマザーボード 23 とが電氣的に接続されることにより、固体撮像素子へ電力を供給し、固体撮像素子の

出力信号を受けて解析等を行う。

【0019】

図2は、光学モジュール35の構造を示す断面図である。

光学モジュール35は、図2に示すように、レンズ36と、拡散板37と、筒部材38と、ピンホール板39と、押えリング40とを備えている。

【0020】

レンズ36は、上記構成の光照射部2のホモゲナイザー11から導かれた光源3からの光を集光する。このレンズ36は、たとえば、BK7、石英ガラス等の材料で形成されている。このレンズ36の口径Hは、たとえば、本実施形態では、30mm程度である。

【0021】

拡散板37は、レンズ36によって集光された光の強度分布が均一となるように、光を拡散させ、光量、照度および照度分布を制御する。この拡散板37は、たとえば、ガラス、アクリル等の樹脂によって形成されている。

拡散板37は、3次元曲面を備えている。この拡散板37は、ボールエンドミルによって切削加工したり、あるいは、樹脂を射出成形することによって得られる。切削加工あるいは射出成形により所定の形状が得られたのち、サンドブラストにより表面を粗面化することにより、拡散板として機能する。

【0022】

筒部材38は、円筒状の部材からなり、内周にレンズ36、拡散板37およびピンホール板39を保持している。

筒部材38は、ポリカーボネート等の樹脂、あるいは、アルミニウム合金等の金属で形成されている。

【0023】

ピンホール板39は、厚さが30 μ m～1mm程度の板からなり、所定の直径のピンホール39pを光軸上に備えている。ピンホール板39は、リン青銅、アルミニウム合金、ステンレス等の金属材料で形成されている。ピンホール39pの直径は、本実施形態では、たとえば、0.1mm～10mm程度である。

【0024】

押えリング 40 は、図示しないビスによって筒部材 38 の上端に固定されており、レンズ 36 と拡散板 37 の光軸方向の移動を規制する。

【0025】

上記構成の光学モジュール 35 では、ウェーハ W の形成された固体撮像素子の受光面 60 の幅 h 、受光面 60 とピンホール板 39 との距離 L_2 、拡散板 37 の下面とピンホール板 39 との距離 L_1 、レンズ 36 の口径 H とすると、

$$h/H = L_2/L_1$$

の関係がほぼ成立するように設計される。

L_2 、 h および H が既定されているとすると、拡散板 37 の下面での光の分布が受光面 60 の全面に投影され、光の強度分布が均一となるように L_1 と拡散板 37 の 3 次元曲面形状とが決定される。

【0026】

拡散板 20 は、集光レンズ 19 を通過した光を拡散させて、

ピンホール板 21 は、光軸 O 上にピンホール 21 p が形成されており、拡散板 20 を通過した光をこのピンホール 21 p を通じて放射する。

【0027】

次に、上記構成の検査装置 1 を用いた固体撮像素子の検査手順の一例について図 3 を参照して説明する。

まず、プローブカード 20 をウェーハステージ 50 上のウェーハ W 上に移動し、プローブカード 20 の接触針 21 を対応する固体撮像素子のパッド P d に接触させる。プローブカード 20 の接触針 21 を固体撮像素子のパッド P d に接触させるには、ウェーハステージ 50 の位置制御を行う。

【0028】

次いで、光照射部 2 の光路外に配置されていた光学モジュール 35 を移動させて、光照射部 2 の光路内に挿入する。

図 3 に示すように、光学モジュール 35 は、プローブカード 20 に形成された開口部 20 h を通じて検査すべき固体撮像素子の受光面 60 に位置決めされる。

これにより、光照射部 2 の光源 3 からの光 L は、光学モジュール 35 を通じて、受光面 60 に照射される。

【0029】

この状態において、プローブカード20は固体撮像素子のパッドPdと電氣的に接続されており、固体撮像素子の光電変換特性がマザーボード23および測定部70によって測定される。

【0030】

次の固体撮像素子を検査する場合には、一旦、光学モジュール35を光照射部2の光路外に移動させ、ウェーハWとプローブカード20との位置を変更して新たな固体撮像素子のパッドPdに接触針21を接触させる。新たな固体撮像素子のパッドPdに接触針21を接触させたのち、再び、光学モジュール35を光照射部2の光路内に挿入する。

【0031】

以上のように、本実施形態によれば、ウェーハWに形成された固体撮像素子に照射するための均一な光を生成する光学モジュール35を移動可能にし、この光学モジュール35をプローブカード20の開口部20hを通じて固体撮像素子に対して測定毎に位置決めする。このため、光学モジュール35をプローブカード20と干渉することなくウェーハWに形成された固体撮像素子に近づけることができる。この結果、種々の固体撮像素子の検査に容易に対応することができる。

【0032】**第2の実施形態**

図4は、本発明の第2の実施形態に係るプローブカードの構成を示す図である。なお、図4において、第1の実施形態と同一の構成部分については同一の符号を使用している。

【0033】

図4において、本実施形態に係るプローブカード20Aは、開口部20h上に第1の実施形態と同一の構成の光学モジュール35が固定されている。

光学モジュール35は、固定部材80によって固定されている。

光学モジュール35の受光面60に対する位置は、検査する固体撮像素子に応じて適宜調整される。

【0034】

本実施形態によれば、ウェーハWに形成された固体撮像素子の光電変換特性を検査するのに、第1の実施形態のように、光学モジュール35を移動させる必要がない。このため、検査効率を大幅に向上させることができる。

【0035】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されない。

上述した第1および第2の実施形態では、単一の光学モジュール35のみを使用した。本発明はこれに限定されない。たとえば、プローブカード20が複数の固体撮像素子を同時に測定できる場合には、これに合わせて光学モジュール35を複数設けることができる。すなわち、複数の光学モジュール35をウェーハWに対して一括して位置決めする、あるいは、プローブカード20に複数の光学モジュール35を固定する。また、第1の実施形態では、本発明のモジュール移動手段として、モータと保持アームを使用した場合について説明したが、プローブカード20と干渉せずに移動、位置決めできる手段であればこれに限定されない。このような構成とすることにより、さらに検査効率を高めることができる。

【0036】

【発明の効果】

本発明によれば、光学系とプローブカードとの干渉の問題を解消できる固体撮像素子の検査装置およびプローブカードが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る固体撮像素子の検査装置の構成図である。

【図2】

光学モジュールの構造を示す断面図である。

【図3】

プローブカードと光学モジュールをウェーハに位置決めした状態を示す図である。

【図4】

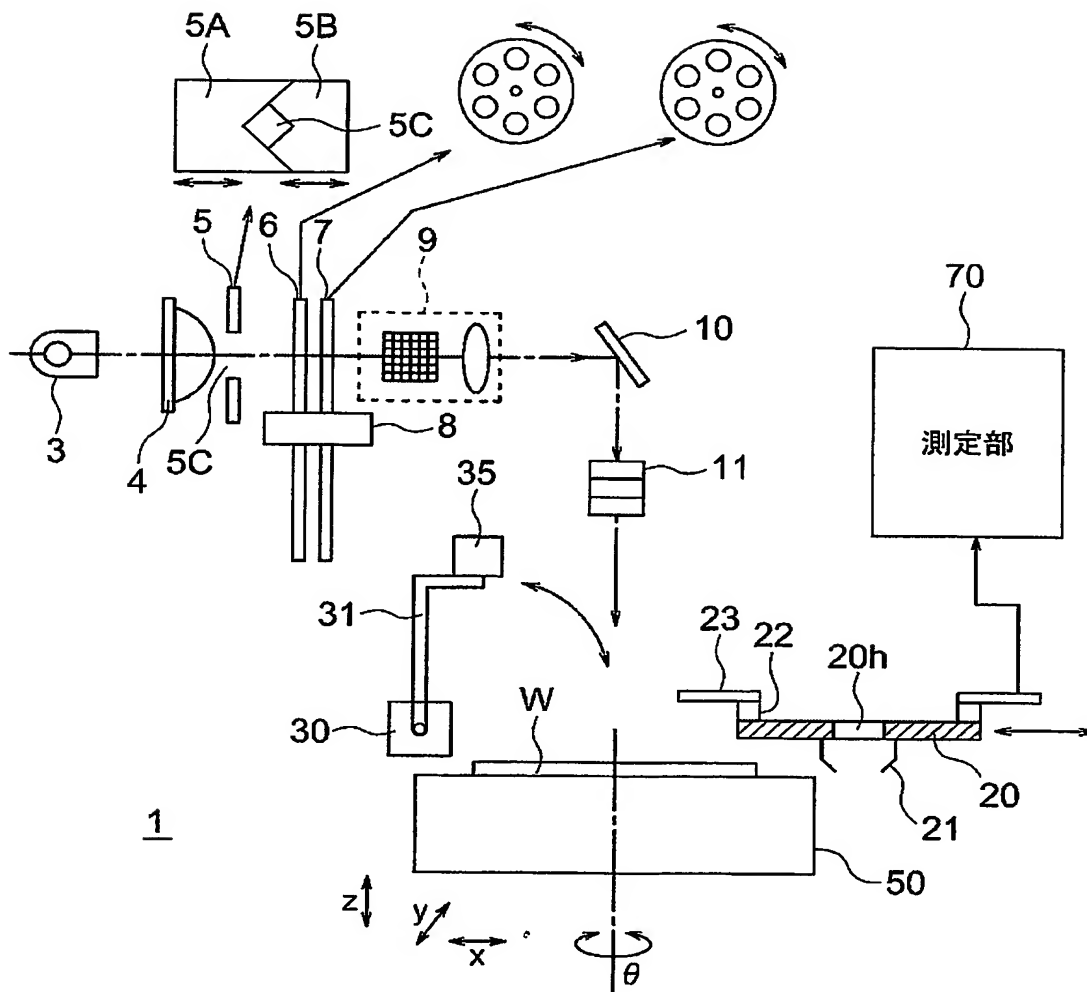
本発明の第2の実施形態に係るプローブカードの構成を示す図である。

【符号の説明】

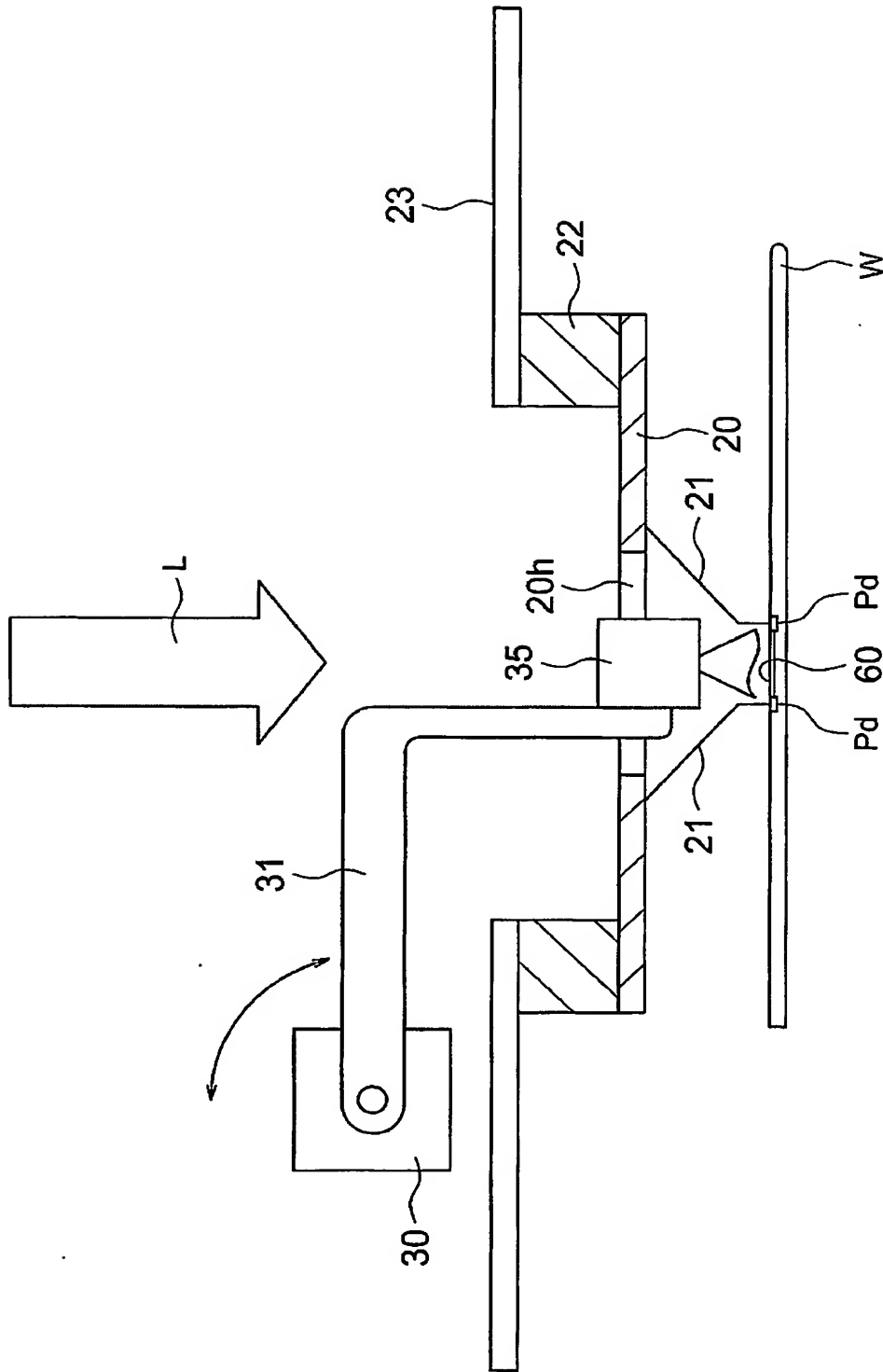
- 1…検査装置
- 3…光源
- 4…コンデンサレンズ
- 5…メカニカルスリット
- 6…ND フィルタータレット
- 7…カラーフィルタータレット
- 9, 11…ホモゲナイザー
- 12…ハーフミラー
- 20…プローブカード
- 21…接触針
- 22…ポゴタワー
- 23…マザーボード
- 30…モータ
- 31…保持アーム
- 35…光学モジュール
- 36…レンズ
- 37…拡散板
- 38…筒部材
- 39…ピンホール板
- 40…押えリング
- 50…ウェーハテーブル
- 70…測定部

【書類名】 図面

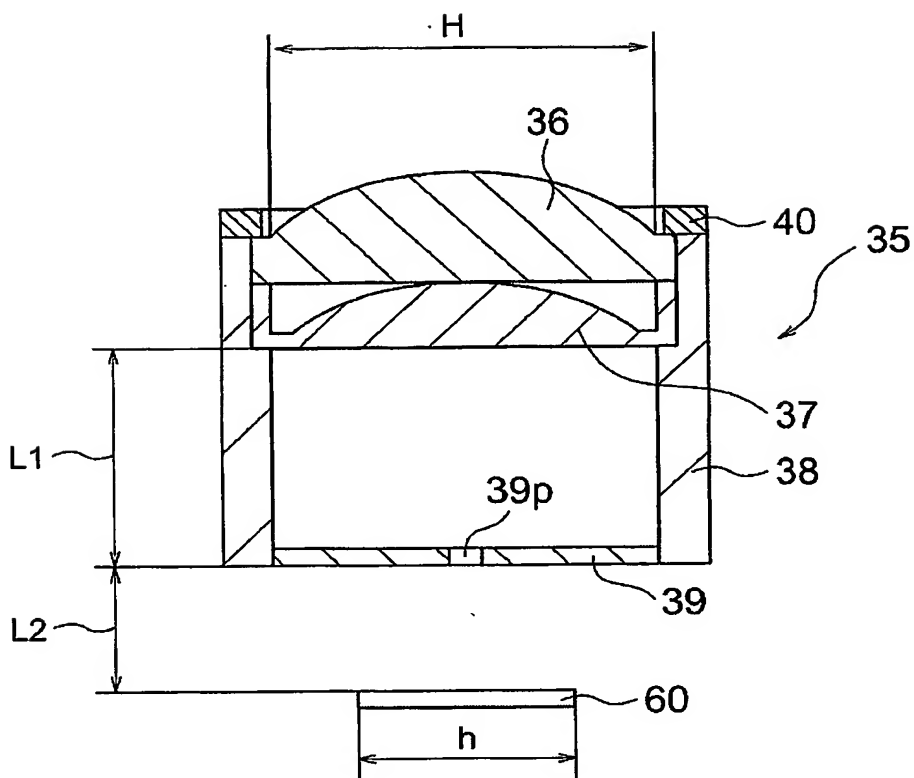
【図 1】



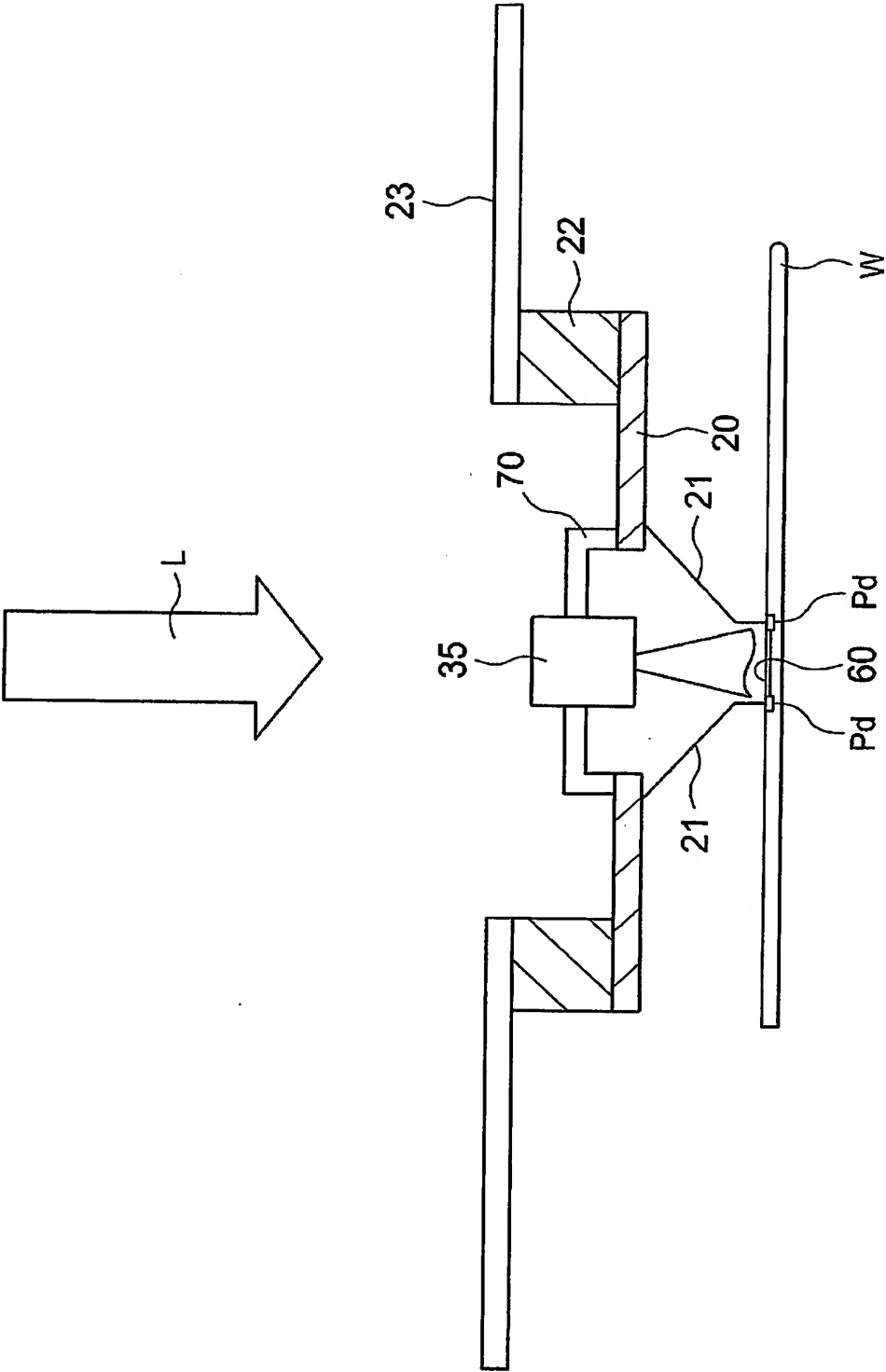
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定の光学系とプローブカードとの干渉の問題を解消可能な検査装置およびプローブカードを提供する。

【解決手段】 光源からの光をピンホールを通じて固体撮像素子の受光面に照射する光学モジュール 35 と、固体撮像素子のパッドと接触する接触針を有するプローブカード 20 と、検査すべき固体撮像素子のパッドに接触針 21 が接触した状態にあるプローブカード 20 のもつ開口 20h を通じて、光学モジュール 35 を検査すべき固体撮像素子に対して所定の位置に移動させるモジュール移動手段としてのモータ 30、保持アーム 31 を有する。

【選択図】 図 1

特願 2003-033871

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[596090742]

1. 変更年月日

1996年 6月21日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市金沢区大道1丁目12番14号

氏 名

株式会社インターアクション

2. 変更年月日

1999年 5月10日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県横浜市金沢区福浦1-1 横浜金沢ハイテクセンター
ビル1階

氏 名

株式会社インターアクション

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.